

PTO 07-2475

CC=JP DATE=19950207 KIND=A
PN=07-037341

RECORDING AND REPRODUCING APPARATUS
[Kiroku Saisei Souchi]

Hidenori Minoda

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE
Washington, D.C. February 2007

Translated by: FLS, Inc.

PUBLICATION COUNTRY (19): JP
DOCUMENT NUMBER (11): 07-037341
DOCUMENT KIND (12): A
PUBLICATION DATE (43): 19950207
APPLICATION NUMBER (21): PCT/JP/05-181326
DATE OF FILING (22): 19930722
ADDITION TO (61):
INTERNATIONAL CLASSIFICATION (51): G11B 20/18, 19/02, 20/10, 7/00
PRIORITY (30):
INVENTOR (72): MINODA HIDENORI
APPLICANT (71): SHARP CORP
DESIGNATED CONTRACTING STATES (81):
TITLE (54): RECORDING AND REPRODUCING APPRATUS
FOREIGN TITLE [54A]: KIROKU SAISEI SOUCHI

SPECIFICATION

/1*

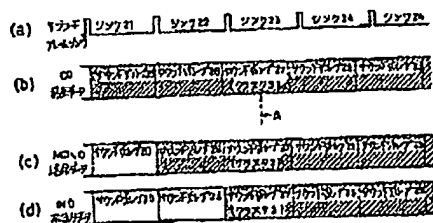
(54) Title:

RECORDING AND REPRODUCING APPRATUS

(57) Abstract:

[CONSTITUTION] A cluster is the smallest recording unit made up from multiple compression units (sound groups). If an error should occur while recording sound group 27 of cluster 3, for example, dubbing is temporarily halted. CD detects synchronizing signal of each sub-code frame (access unit) and, for example, resumes reproduction at sub-code frame two units prior to the error generating location, and creates a new compressed data. The MD recording & reproduction system verifies the new compressed data against the compressed data of cluster 3 already stored in the buffer memory. And the buffer memory is re-written starting with sound group 27 where the error had occurred. Thereafter, data recording is resumed from the beginning of the cluster 3.

[EFFECT] To perform dubbing without data break even if errors should occur during dubbing, regardless of data transfer speed and the difference in recording formats of recording media.



* Numbers in the margin indicate pagination in the foreign text.

[Claims]

/2

[CLAIM 1] A recording and reproduction apparatus comprised from a reproduction system which reads out digital data from the first recording media with digital data stored in the accessing order, and also from a recording system that compresses and records above digital data to the second recording media, and which has:

A memory device that temporarily stores the compressed data, which was compressed by above recording system, by units of compression;

A recording device that reads out compressed data intermittently from above memory device, where the smallest recording unit is made up from multiple compressed units, and sequentially records minimum recording units in the above second recording media;

A halt command device that detects errors from at least either of reproduction errors of above first recording media or recording errors of above second recording media, and temporarily stops operation of recording system and reproduction system accordingly;

A reproduction control device that detects the access unit where an error has occurred during reproduction, and resumes reproduction by reproduction system starting from several access units before the access unit where the error had originated;

A verification device that identifies and reads out from the memory device the compressed data corresponding to the access unit which resumed reproduction, and verifies this data against the new compressed data created after the resumption of reproduction, and identifies the starting location of the compression unit of the new compressed data;

A memory control device that, based on the result of above verification device detection, re-writes new compressed data starting from the beginning of the compression unit where the error had occurred; and
A recording control device that reads compressed data from above memory device starting with the beginning of the smallest recording unit where the error had occurred, and that resumes recording on above second recording media of the recording system.

[Detailed Description of the Invention]

[0001] [INDUSTRIAL APPLICATION]

This invention relates to recording and reproduction device which first takes and compresses audio data created from digital audio signals of continuous information, which stores the compressed data temporarily in a buffer memory, which reads audio data intermittently from the buffer memory at a faster read transmission speed than the write transmission speed for storing, and which records the data to the recording device in high density. Especially, this invention is related to recording and reproduction device that performs dubbing of audio information from compact disk reproduction system to mini disk recording system.

[0002] [DESCRIPTION OF THE PRIOR ART]

In the last 10 years, recording and reproduction system of audio signals have rapidly shifted from analog format to digital. As consumer recording media, compact disks (CD, hereafter) which are reproduction-only optical disks of digital audio signals, digital compact cassettes which are recording & reproduction magnetic tapes, and mini-disks (MD, hereafter) which are magnet-optical disks that can

record/reproduce/delete have been developed. The above mentioned MDs have been miniaturized into smaller sizes than CDs, so that the diameters of MDs are about 1/2 of that of CDs. Further, data of digital audio signals recorded on the MD are, in order to secure equivalent data storage capacity as the CD, compressed into about 1/5 size by an audio high efficiency coding method called ATRAC (Adaptive Transform Acoustic Coding).

[0003] Further, above mentioned digital type drive systems for recording media are also required to be equipped with two types of recording media and be able to dub, namely transfer, audio information from one recording media to another. For example, JP H4-332960 and JP H4-258834 mentioned recording and reproducing devices that can perform dubbing of compressed digital audio signal typically recorded on MDs.

[0004] Further, JP H3-119559 describes a method on how to process when reproduction errors occur on the CD side while dubbing audio information from CDs to analog compact cassettes.

[0005] [PROBLEMS TO BE SOLVED BY THE INVENTION]

However, JP H4-332960 and JP H4-258834 did not reveal any retry methods, in case of reproduction or recording errors, to resolve such errors without interrupting dubbed audio information.

[0006] Similarly, although JP H3-119559 discussed ways to go back to the error location of the recording media in order to resume dubbing, it is very difficult, strictly speaking, to perform continuous recording at the error location since the recording side uses analog system which records continuous analog audio signals.

[0007] We must also consider situations where digital audio signals are transferred between two recording media of different recording formats as, for example, dubbing audio information from CDs to MDs. In these cases, when recording or reproduction errors should occur, there are as of yet no known retry technology enabling resumption of dubbing starting from the error location without causing any interruptions or duplications of audio information.

[0008] [MEANS FOR SOLVING THE PROBLEM]

In order to resolve the above mentioned issue, the recording and reproduction device of this invention, equipped with a reproduction system which reads digital data from first recording media (for example, CD) where digital data is recorded in the sequence of access units, and equipped with a recording system which compresses and records above mentioned digital data onto second recording media (for example, MD), is characterized by the following devices: (1) A memory device that temporarily stores the compressed data, which was compressed by above recording system, by units of compression (for example, shock-proof memory); (2) A recording device that reads out compressed data /3 intermittently from above memory device, where the smallest recording unit is made up from multiple compressed units, and sequentially records minimum recording units in the above second recording media (for example, system-control microcomputer, memory controller, encoder/decoder signal processing circuit, head activator circuit, recording head, and optical pickup); (3) A halt command device that detects errors from at least either of reproduction errors of above first recording media or recording errors

of above second recording media, and temporarily stops operation of recording system and reproduction system accordingly (for example, system-control microcomputer); (4) A reproduction control device that detects the access unit where an error has occurred during reproduction, and resumes reproduction by reproduction system starting from several access units before the access unit where the error had originated (for example, system-control microcomputer); (5) A verification device that identifies and reads out from the memory device the compressed data corresponding to the access unit which resumed reproduction, and verifies that data against the new compressed data created after the resumption of reproduction, and identifies the starting location of the compression unit of the new compressed data (for example, system-control microcomputer); (6) A memory control device that, based on the result of above verification device detection, re-writes new compressed data starting from the beginning of the compression unit where the error had occurred (for example, shock proof memory controller); and (7) A recording control device that reads compressed data from above memory device starting with the beginning of the smallest recording unit where the error had occurred, and that resumes recording on above second recording media of the recording system (for example, system-control microcomputer).

[0009] [FUNCTION]

Under the above mentioned configuration, digital data which was read, by each access unit, from the first recording media are compressed by the recording system and then stored in the memory device by each compression unit. However, the data length of access unit and data length

of compression unit need not match each other. Since multiple compression units are recorded in the second recording media as the minimum recording unit, as soon as compressed data sufficient for a minimum recording unit are stored on the memory device, they are read out starting with the beginning of the minimum recording unit and stored in the second recording device.

[0010] Therefore, even if errors should occur during recording a minimum recording unit, compressed data of such minimum recording unit being recorded are stored in the memory device by compression units. Thus, after errors happen, by resuming the reproduction on the first recording media and by writing newly processed compressed data over the same compressed data stored on the memory device, the dubbing from the first recording media, via memory device, to the second recording media can be continued despite the errors.

[0011] For this to be possible, verification is needed which verifies that the newly compressed data after resumption of reproduction and the compressed data stored in memory device do match each other. This verification should go through the following steps:

- ① Identify the access unit which was being reproduced when the error occurred on the said first recording media;
- ② Resume reproduction starting with several access units prior to the access unit which generated the error;
- ③ Identify and read out from the memory device the compressed data corresponding to the access unit where the reproduction was resumed;

④ Verify the above compressed data read from the memory device against the new compressed data created after the resumption of reproduction;

⑤ Identify the starting position of compression unit of the new compressed data and confirm the memory position of the memory device; and

⑥ Overwrite the new compressed data on the memory device starting with the beginning of the compression unit where the error had occurred. By taking these steps, first overwrite to the memory device all compressed data of the minimum recording unit where the error had occurred, then read out from the memory device the compressed data starting from the beginning of the minimum recording unit and resume recording to the second recording media. In this manner, the dubbing can be continued despite the interruption from the error.

[0012] above, said ① and ② controls are done by reproduction control device, said ③ and ④ controls are done by verification device, and said ⑤ and ⑥ controls are done by memory control device.

[0013] thus, this invention provides relatively easy control method, even when the storage formats of the first recording media and of the second recording media are different, to resolve errors which occur while dubbing digital data from the first recording media onto the second recording media.

[0014] [EXAMPLE OF APPLICATION]

In the following, an example of application of this invention is described below using Figs. 1 through 5. In this example, however, as one example of recording & reproduction device under this invention, a recording & reproduction device is described which consists of an MD recording & reproduction device that records and reproduces audio information against MDs and of a recording & reproduction device that allows dubbing of audio information from CD to MD.

[0015] As is shown in Fig. 5, the said MD recording & reproduction system is made up from a disk 31 for a MD (the second recording media stated in the claim section), an optical pickup 32, a RF amplifier 33, an encoder/decoder signal processing circuit 34, a shockproof memory controller ('memory controller' hereafter) 5, a shockproof memory (buffer memory) 6, a voice expanding/compressing circuit 7, a D/A and A/D converter 8, a system-control microcomputer 9, a servo circuit 10, driver circuit 11, a spindle motor 12, feed motor 13, a power ON/OFF circuit 14, a /4 head activator circuit 15, a recording head 16, a voice output terminal 17, a voice input terminal 18, a switching unit 19, and a key recognition circuit 42.

[0016] On the other hand, the said CD reproduction system is made up from a disk 41 for a CD (the first recording media stated in the claim section) and a CD reproduction device 20. The CD reproduction device 20, controlled by the system-control microcomputer 9, performs normal reproduction of disk 41, and the CD reproduction device 20 is also controlled normally to read audio information from disk 41 at a higher

speed than reproduction when the audio information from disk 41 is being dubbed to disk 31.

[0017] During the reproduction by disk 31, the disk 31 is rotated driven by the spindle motor 12 which in turn is driven by the driver circuit 11. The optical pickup 32, for reading audio data recorded on disk 31, is sent in the direction of the radius of disk 31 by the feed motor 13 driven by driver circuit 11. Additionally, the object lens of the optical pickup 32 is moved in the focusing direction and tracking direction by an actuator (not shown) driven by the driver circuit 11.

[0018] The audio data, read by optical pickup 32, is amplified by RF amplifier 33 and sent to encoder/decoder signal processing circuit 34. Further, from audio data being read, RF amplifier 33 generates servo control signals from focus error signals and tracking error signals, and outputs them to servo circuit 10.

[0019] The servo circuit, based on servo control signals from said RF amplifier 33 and control signal from system-control microcomputer 9, applies a servo to control the said driver circuit 11 on focusing and tracking of optical pickup 32 and rotational speed of disk 31. Further, the driver circuit 11 drives optical pickup 32, spindle motor 12 and feed motor 13 according to the control signal from the said servo circuit 10.

[0020] The said encoder/decoder signal processing circuit 34 demodulates audio data that were amplified by RF amplifier 33, processes the signal (for example, corrects errors) and then sends them to memory controller 5. The above memory controller 5 takes audio data sent from above encoder/decoder signal processing circuit 34 and writes the data

to the shockproof memory 6, the memory device mentioned in the claim section. The shockproof memory 6 is equipped, in addition to area for storing audio data, with an area for storing TOC information supplementary to audio data. As soon as a device is inserted into disk 31, TOC information is read from disk 31 and is stored in the specified area of shockproof memory 6 via the same route as the audio data. Further, memory controller 5, in response to requests from system-control microcomputer 9, reads necessary TOC information from shockproof memory 6 and sends that to system-control microcomputer 9.

[0021] The system-control microcomputer 9 is consisted from memory device, halt command device, retry control device and memory system control device, all of which were mentioned in the claim section. This system-control microcomputer 9 controls the system based on TOC information and also reads necessary data from disk 31. The memory controller 5 reads audio data stored temporarily in above shockproof memory 6 sequentially and sends the data to voice expansion/compression circuit 7. The voice expansion circuit of the voice expansion/compression circuit 7 decompresses the audio data by expanding it according to specified format, and sends it to D/A and A/D converter 8. The D/A converter of the D/A and A/D converter 8 converts the received digital signal into analog signal and creates an audio signal. This audio signal is output from the output terminal 17.

[0022] On the other hand, when audio information is stored in the disk 31, that audio information could be input from analog source or could be input, as mentioned above, from CD reproduction device 20. The switching

between these two input systems is done by the switching unit 19 controlled by system-control microcomputer.

[0023] In case audio information is input from analog source, such analog audio signal is input into A/D converter of the D/A and A/D converter 8 through voice input terminal 18 and converted into audio data. However, the speed at which audio data is transferred from A/D converter to voice expansion/compression circuit 7 is faster than the speed at which digital audio signal is transferred from CD reproduction device 20 to voice expansion/compression circuit 7. This is because, as already explained, when audio information from disk 41 is dubbed to disk 31, the read speed of the disk 41 is higher than in normal reproduction.

[0024] The voice compression circuit of the voice expansion/compression circuit 7 compresses the audio data, input through switching unit 19, into 1/5 the size by MD's information compression technique called ATRAC (Adaptive TRANSform Acoustic Coding) and sends it to memory controller 5. The memory controller 5 first writes the input compressed audio data into shockproof memory 6 and then reads the compressed audio data from shockproof memory 6 and sends it to encoder/decoder signal processing circuit 34. Here, markings for modulation and error correction are attached.

[0025] The memory controller 5 of the system-control microcomputer 9 identifies available area for storage on disk 31 from TOC information stored in shockproof memory 6 and the servo circuit 10 of the system-control microcomputer 9 searches the available storage area. Once the search of the available storage area is completed, the system-control /5

microcomputer 9, according to the signal output by encoder/decoder signal processing circuit 34, causes head activator circuit 15 to activate recording head 16. At the same time, driver circuit 11 activates laser circuit of the optical pickup 32, which generates a stronger laser light than reproduction time on the magnetic application section of disk 31, which allows modulated data to be recorded on the disk 31. These optical pickup 32, encoder/decoder signal processing circuit 34, memory controller 5, head activator circuit 15 and recording head 16 are components of the recording device mentioned in the claim section.

[0026] When the storing to the disk 31 is completed, the memory controller 5 of the system-control microcomputer 9 modifies TOC information stored in shockproof memory 6. This newest TOC information is used to manage audio information stored in disk 31. For example, the TOC area on the inner areas of the disk 31 (called U-TOC area) is replaced by the newest TOC information.

[0027] In the above configuration, when audio information is being dubbed from CD to MD, if reproduction error is generated on the CD side or if recording error is generated on the MD side, as the dubbing speed increases to a faster speed than normal, it becomes more possible that the re-write time cannot be absorbed by the shockproof memory 6. Thus, in order to record compressed audio data continuously without breaking up the record at the error location, a retry process is necessary which accesses error locations on CD and MD respectively.

[0028] The issue here is the fact that the recording formats of CD and MD are different. The parameters for each are listed below:

[0029] [CD]

1 frame = 6 sampling data

1 sub-code frame = 98 frame

= 588 sampling data

= 1/75 second

Access unit = each sub-code frame

[MD]

1 sound group = 512 sampling data (compression unit)

1 sector = 5.5 sound group

= 2816 sampling data

1 cluster = 32 sector

= 176 sound group

= 90112 sampling data

Access unit = each sector

Minimum recording unit = cluster unit

As these illustrate, data length of access unit on CD is different from data length of compression unit, data length of access unit or minimum recording unit on MD. This requires, for retry process, a control method to adjust the CD reproduction resumption timing and MD recording resumption timing. To enable this control, as shown in Figure 4 (a) through (c), system-control microcomputer 9 should count each single sound group of audio data (512 sampling data) being read out, and should control the audio data by sound group units.

[0030] During the process of dubbing from CD reproduction system to MD recording & reproduction system, as Fig. 2 (a) and (b) show, as

soon as the reading of audio data from disk 41 (CD) begins, on the MD recording & reproduction system, each sound group of audio data transmitted to voice expansion/compression circuit 7 is compressed to 1/5, and written to shockproof memory 6 sequentially by memory controller 5.

[0031] Additionally, as shown in Figure 2 (c), the recording start position of cluster 1 is being searched on disk 31 until compressed audio data from cluster 1, the first recording unit to be recorded, is completely written to shockproof memory 6.

[0032] Next, as soon as cluster 1 is completely written to shockproof memory 6 and as writing of cluster 2 begins, cluster 1 is read from shockproof memory 6 at a higher rate than write rate and is recorded on disk 31. Therefore, since the read speed from shockproof memory 6 is faster than write speed, compressed audio data is read from shockproof memory intermittently. Because of this, during the time between cluster 1 compressed audio data is read from shockproof memory 6 and cluster 2 is completely written to shockproof memory 6, storage start location of cluster 2 is being searched on disk 31. By the time cluster 2 is completely written to disk 31, part of cluster 3 reproduction is already completed.

[0033] Next, consider a case as shown in Figure 2 (a) and (b), when up to Point A of compressed audio data of cluster 3 was recorded on disk 31, because of an external shock, for example, the optical pickup 32 should be bumped off the track or sound skipping should happen on the CD reproduction device 20. In this case, the error generating minimum recording unit is cluster 3. At this time, system-control microcomputer 9 detects recording error or reproduction error, and temporarily halts

recording action of MD record & reproduction system and reproducing action of CD reproduction device 20, and then starts the retry process.

[0034] At this time, recording up to cluster 2 had been completed normally on disk 31, and compressed audio data of cluster 3 has been written to shockproof memory 6 normally. If the reproduction is resumed after going back part way from the error location where the error had /6 occurred on disk 41, the newly obtained compressed audio data would overlap the compressed audio data already stored in the shockproof memory 6. Therefore, if compressed audio data already stored in shockproof memory 6 is confirmed to match the newly obtained compressed audio data, and if the same compressed audio data is written over on shockproof memory 6, the error can be resolved.

[0035] In this manner if, after cluster 3 is written over in the shockproof memory 6, data from the start of cluster 3 is read and recorded on disk 31 again, and then dubbing of cluster 4 and on is continued normally, compressed audio data can be dubbed on disk 31 continuously without any impact from generated errors.

[0036] The following is a detailed description of verification process which compares new compressed audio data following the resumption of reproduction and compressed audio data already stored in shockproof memory 6.

[0037] Considering compression format of compression LSI that is used by voice expansion/compression circuit 7, disk 41 would resume reproduction starting at a sound group (sound group 25 in Fig. 1 (b) of this example) which is two sound groups prior to the said Point A. However,

since access unit of CD is one sub-code frame, this means that the access is actually made in disk 41 to the start of the sub-code frame which is two sub-code frames prior. Note that, as shown in Fig. 1 (a), access to disk 41 uses synchronizing signal (sub-code frame sync), which is reproduced from the start of each sub-code frame. In this example, system-control microcomputer searches sub-code frame sync 21 and directs CD reproduction device 20 to resume reproduction of disk 41.

[0038] Next, after resuming reproduction of disk 41 based on the relationship between data contained in sub-code frame starting at sub-code frame sync 21 and data contained in sound group 25, the system-control microcomputer 9 identifies and reads compressed audio data from shockproof memory 6 that corresponds to new compressed audio data output from voice expansion/compression circuit 7. And, by verifying new compressed audio data against stored compressed audio data, it identifies, as shown in Fig. 1 (c), the start point of sound group 26, one prior to Point A. After confirming the memory location on shockproof memory 6 this way, as shown in Figure 1 (d), it directs memory controller 5 to resume write process on shockproof memory 6 starting at sound group 27, the compression unit of that generated the error. This would overwrite compressed audio data from sound group 27 through sound group 176 of cluster 3.

[0039] In the mean time, until writing of compressed audio data of cluster 3 to shockproof memory 6 is completed, storage start position of cluster 3 is being searched on disk 31. When cluster 3 is completely written to shockproof memory 6, as shown in Fig. 3, the recording to disk 31 resumes starting at the beginning of cluster 3. In this manner, audio

data on disk 41 is dubbed to disk 31 continuously without any impact from generated errors.

[0040] If speed of data transfer from CD reproduction system to MD recording & reproduction system is high, it is possible that time to re-write to shockproof memory 6 might not be absorbed. In this case, however, CD reproduction and MD recording & reproduction are halted temporarily until re-write to shockproof memory 6 is completed, and recording to MD is resumed subsequently. This way, errors can be resolved reliably regardless of data transfer speed.

[0041] [EFFECT OF THE INVENTION]

As stated above, recording & reproduction device of this invention is composed from: a memory device that temporarily stores the compressed data, which was compressed by a recording system, by units of compression; a recording device that reads out compressed data intermittently from above memory device, where the smallest recording unit is made up from multiple compressed units, and sequentially records minimum recording units in the above second recording media; a halt command device that detects errors from at least either of reproduction errors of first recording media or recording errors of above second recording media, and temporarily stops operation of recording system and reproduction system accordingly; a reproduction control device that detects the access unit where an error has occurred during reproduction, and resumes reproduction by reproduction system starting from several access units before the access unit where the error had originated; a verification device that identifies and reads out from the memory device the compressed data corresponding

to the access unit which resumed reproduction, and verifies this data against the new compressed data created after the resumption of reproduction, and identifies the starting location of the compression unit of the new compressed data; a memory control device that, based on the result of above verification device detection, re-writes new compressed data starting from the beginning of the compression unit where the error had occurred; and a recording control device that reads compressed data from above memory device starting with the beginning of the smallest recording unit where the error had occurred, and that resumes recording on above second recording media of the recording system.

[0042] Therefore, even when errors occur while dubbing from first recording media to second recording media of different recording format, continuous dubbing of audio data to second recording media without any impact from errors by resuming the writing to memory device, after reproducing audio data again, starting from compression unit just prior to error location. Additionally, even when data transfer speed from reproduction system to recording system is very high, errors are resolved reliably by halting reproduction system and recording system temporarily as errors occur. /7

[Brief description of the figures]

FIGURE 1: Figure 1 is a timing chart that shows retry process of recording/reproduction device related to this invention.

FIGURE 2: Figure 2 is a timing chart that shows relationships among reading of audio data from CD, compressing audio data and placing it to memory on MD recording & reproduction system, and recording compressed

audio data to MD.

FIGURE 3: Figure 3 describes contents of recorded digital data on MD after retry process.

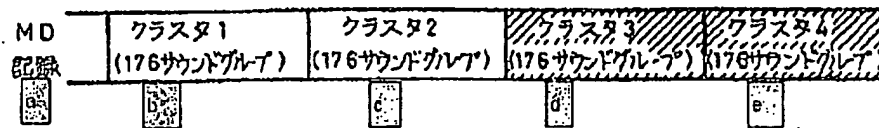
FIGURE 4: Figure 4 (a) and (b) show managing of audio data reproduced from CD in the same data lengths as compression unit on MD. (c) shows data length of minimum recording unit on MD.

FIGURE 5: Figure 2 is a block showing one configuration example of recording and reproduction system related to this invention.

DESCRIPTION OF MARKINGS:

2. Optical pickup (recording device)
4. Encoder/decoder signal processing circuit (recording device)
5. Shockproof memory controller (recording device and memory control device)
6. Shockproof memory (memory device)
9. System-control microcomputer (recording device, halt command device, reproduction control device, verify device, and recording control device)
15. Head activation circuit (recording device)
16. Recording head (recording device)
20. CD reproduction device (reproduction system)
31. Disk (second recording media)
41. Disk (first recording media)

FIGURE 3



Key: (a) MD record;
 (b) Cluster 1 (176 sound groups);
 (c) cluster 2 (176 sound groups);
 (d) cluster 3 (176 cluster groups);
 (e) cluster 4 (176 sound groups).

FIGURE 1

/8

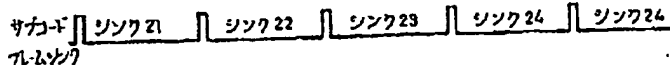
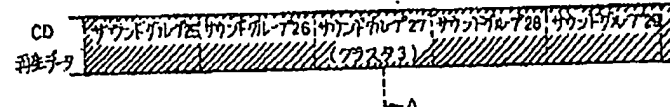
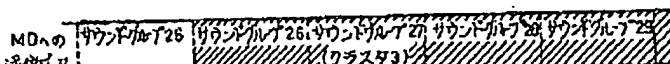
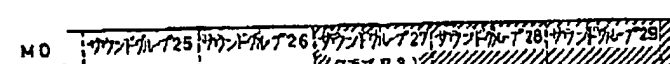
- (a) サカド
フレーム
- 
- (a) Sub-code frame sync: sync 21, sync 22, sync 23, sync 24, sync 24
- (b) CD
- 
- (b) CD reproduction data: sound group 25, sound group 26, sound group 27, sound group 28, sound group 29; (cluster 3)
- (c) MDへの
送信データ
- 
- (c) Transfer data to MD: sound group 25, sound group 26, sound group 27, sound group 28, sound group 29; (cluster 3)
- (d) MD
- 
- (d) Data written on MD: sound group 25, sound group 26, sound group 27, sound group 28, sound group 29; (cluster 3)

FIGURE 2

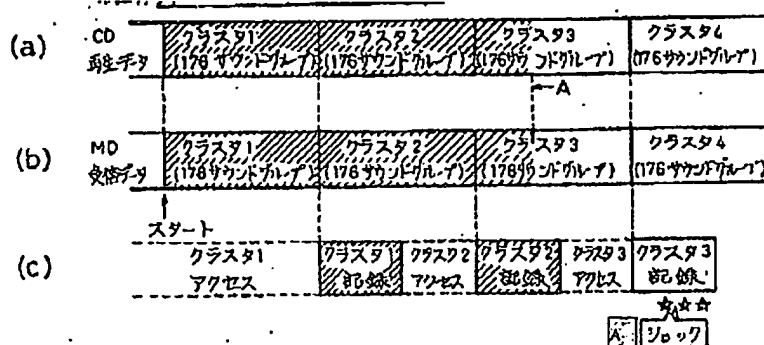


Figure 2 captions:

- (a) CD reproduction data: Cluster 1 (176 sound groups), cluster 2 (176 sound groups), cluster 3 (176 cluster groups), cluster 4 (176 sound groups)
- (b) MD received data: Cluster 1 (176 sound groups), cluster 2 (176 sound groups), cluster 3 (176 cluster groups), cluster 4 (176 sound groups)
- (c) Start; Cluster 1 access, cluster 1 record, cluster 2 access; cluster 2 record, cluster 3 access, cluster 3 record;
- (A) shock

FIGURE 4

/9

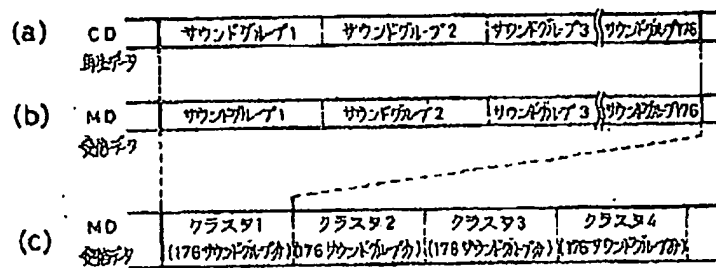


Figure 4 captions:

- (a) CD reproduction data: Sound group 1, sound group 2, sound group 3, ... sound group 176
- (b) MD received data: Sound group 1, sound group 2, sound group 3, ... sound group 176
- (c) MD received data: Cluster 1 (176 sound groups), cluster 2 (176 sound groups), cluster 3 (176 cluster groups), cluster 4 (176 sound groups)

FIGURE 5

/10

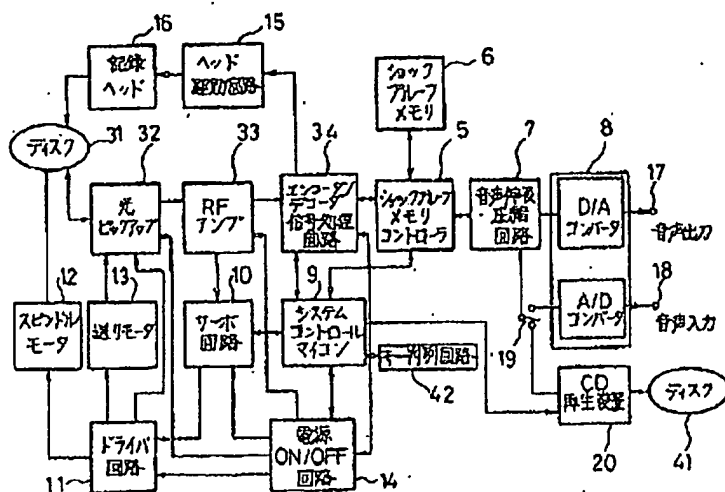


Figure 5 captions:

5. Shockproof memory controller
6. Shockproof memory
7. Voice expansion/compression circuit
8. D/A converter and A/D converter
9. System-control microcomputer
10. Servo circuit
11. Driver circuit
12. Spindle motor
13. Feed motor
14. Power ON/OFF circuit
15. Head activation circuit
16. Recording head
17. Voice output
18. Voice input
19. Switching unit
20. CD reproduction device
31. Disk
32. Optical pickup
33. RF amplifier
34. Encoder/decoder signal process circuit
41. Disk
42. Key identification circuit

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-37341

(43) 公開日 平成7年(1995)2月7日

(51) Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 20/18	5 5 2 A	9074-5D		
	5 7 0 N	9074-5D		
	C	9074-5D		
19/02	5 0 1 Q	7525-5D		
20/10	F	7736-5D		
審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 10 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平5-181326

(22) 公開日 平成5年(1993)7月22日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 菱田 英徳

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

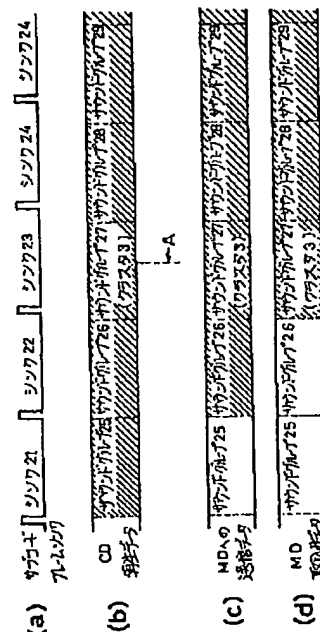
(74) 代理人 弁理士 原 謙三

(54) 【発明の名称】 記録再生装置

(57) 【要約】

【構成】 クラスタはMDの最小記録単位で、複数の圧縮の単位(サウンドグループ)から成る。例えば、クラスタ3のサウンドグループ27を記録中にエラーが発生した場合、ダビングを一旦停止する。CDでサブコードフレーム(アクセスの単位)毎の同期信号を検出し、例えばエラー発生位置の2つ前のサブコードフレームから再生を再開し、新たな圧縮データを生成する。MD記録再生系では、新たな圧縮データと、バッファメモリに格納済みのクラスタ3の圧縮データとをペリフェイする。そして、エラーが発生したサウンドグループ27からバッファメモリを書き直す。この後、クラスタ3の先頭から記録を再開する。

【効果】 ダビング中にエラーが発生しても、データ転送速度や、記録媒体同士の記録フォーマットの違いに無関係に、データ途切れの無いダビングができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】デジタルデータがアクセスの単位毎に順次記録された第1記録媒体からデジタルデータを読み出す再生系と、上記デジタルデータを圧縮して第2記録媒体に記録する記録系とを備えた記録再生装置において、

上記記録系で圧縮された圧縮データを、圧縮の単位毎に一時的に格納する記憶手段と、

複数の圧縮の単位を最小記録単位として、上記記憶手段から圧縮データを間欠的に読み出し、上記第2記録媒体に最小記録単位を順次記録する記録手段と、

上記第1記録媒体における再生エラーおよび上記第2記録媒体における記録エラーの少なくとも一方のエラーを検知し、その検知に基づいて記録系および再生系の動作を一時停止させる停止指令手段と、

上記第1記録媒体でどのアクセスの単位を再生中にエラーが発生したかを検出し、エラーが発生したアクセスの単位の複数個前のアクセスの単位から、再生系に再生を再開させる再生制御手段と、

再生を再開したアクセスの単位に対応する圧縮データを記憶手段から判別して読み出し、再生の再開後に得られた新たな圧縮データとベリファイし、この新たな圧縮データにおける圧縮の単位の各先頭位置を検出するベリファイ手段と、

上記ベリファイ手段の検出結果に基づいて、エラーが発生した圧縮の単位の先頭から記憶手段に新たな圧縮データを書込み直す記憶制御手段と、

エラーが発生した最小記録単位の先頭からの圧縮データを上記記憶手段から読み出して、記録系に上記第2記録媒体への記録を再開させる記録制御手段とを備えていることを特徴とする記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、オーディオ情報のような連続した情報のデジタルオーディオ信号から生成されたオーディオデータを圧縮後、一旦バッファメモリに格納し、格納時のデータ転送速度より高い転送速度でバッファメモリからオーディオデータを間欠的に読み出して記録媒体へ高密度記録を行う記録再生装置に関し、特に、コンパクトディスク再生系からミニディスク記録系へオーディオ情報のダビングを行う記録再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ここ10年来で、オーディオ信号の記録再生方式はアナログ方式からデジタル方式へと急速に移行しつつある。民生用の記録媒体としては、デジタルオーディオ信号の再生専用光ディスクであるコンパクトディスク（以下、CDと称する）や、記録再生用磁気テープであるデジタルコンパクトカセットや、記録／再生／消去が可能な光磁気ディスクであるミニディスク

（以下、MDと称する）等が開発されている。上記MDは、CDよりさらに小型化され、直径がCDの約1/2となっている。また、MDに記録されるデジタルオーディオ信号は、CDと同程度の情報記録量を確保するために、ATRAC（Adaptive TransformAcoustic Coding）と呼ばれるオーディオ高効率符号化方式によって約1/5にデータ圧縮されている。

【0003】上記のような記録媒体を扱うデジタル方式の駆動装置においても、2種類の記録媒体を装着し、一方の記録媒体から他方の記録媒体へオーディオ情報を転記することのできるダビング機能が求められている。例えば、特開平4-332960号公報および特開平4-258834号公報には、MDに記録されるような圧縮されたデジタルオーディオ信号を高速度でダビングすることができる記録再生装置が開示されている。

【0004】また、特開平3-119559号公報には、CDからアナログコンパクトカセットにオーディオ情報をダビングするときに、CD側に再生エラーが発生した場合の処理方法が開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記特開平4-332960号公報および特開平4-258834号公報には、再生エラーまたは記録エラーが発生した場合に、ダビングされたオーディオ情報が途切れないようにエラーを解消するリトライ方法について、何も開示されていない。

【0006】また、上記特開平3-119559号公報には、それぞれの記録媒体でエラー発生位置に戻ってからダビングを再開する処理が開示されているものの、記録側がアナログ方式であり、連続するアナログオーディオ信号を記録するため、エラー発生位置において厳密な連続記録を行うことは困難である。

【0007】さらに、CDからMDへオーディオ情報をダビングする場合のように、記録フォーマットが異なる記録媒体間でデジタルオーディオ信号を転送することも考えられる。この場合、記録エラーまたは再生エラーが発生したときに、オーディオ情報の途切れや重複が起きないようにエラー発生位置からダビングをし直すリトライ技術を確認することは、今後の課題になっている。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明に係る記録再生装置は、上記の課題を解決するために、デジタルデータがアクセスの単位毎に順次記録された第1記録媒体（例えば、CD）からデジタルデータを読み出す再生系と、上記デジタルデータを圧縮して第2記録媒体（例えば、MD）に記録する記録系とを備えた記録再生装置において、少なくとも以下の各手段を備えていることを特徴としている。すなわち、(1) 上記記録系で圧縮された圧縮データを、圧縮の単位毎に一時的に格納する記憶手段（例えば、ショックブルーフメモリ）、(2) 複数の

圧縮の単位を最小記録単位として、上記記憶手段から圧縮データを間欠的に読み出し、上記第2記録媒体に最小記録単位を順次記録する記録手段（例えば、システムコントロールマイクロコンピュータ、メモリコントローラ、エンコーダ/デコーダ信号処理回路、ヘッド駆動回路、記録ヘッド、および光ピックアップ）、(3) 上記第1記録媒体における再生エラーおよび上記第2記録媒体における記録エラーの少なくとも一方のエラーを検出し、その検知に基づいて記録系および再生系の動作を一時停止させる停止指令手段（例えば、システムコントロールマイクロコンピュータ）、(4) 上記第1記録媒体でどのアクセスの単位を再生中にエラーが発生したかを検出し、エラーが発生したアクセスの単位の複数個前のアクセスの単位から、再生系に再生を再開させる再生制御手段（例えば、システムコントロールマイクロコンピュータ）、(5) 再生を再開したアクセスの単位に対応する圧縮データを記憶手段から判別して読み出し、再生の再開後に得られた新たな圧縮データとベリファイし、この新たな圧縮データにおける圧縮の単位の各先頭位置を検出するベリファイ手段（例えば、システムコントロールマイクロコンピュータ）、(6) 上記ベリファイ手段の検出結果に基づいて、エラーが発生した圧縮の単位の先頭から記憶手段に新たな圧縮データを書き込み直す記憶制御手段（例えば、ショックブルーフメモリコントローラ）、(7) エラーが発生した最小記録単位の先頭からの圧縮データを上記記憶手段から読み出して、記録系に上記第2記録媒体への記録を再開させる記録制御手段（例えば、システムコントロールマイクロコンピュータ）。

【0009】

【作用】上記の構成によれば、第1記録媒体からアクセスの単位毎に読み出されたデジタルデータは、記録系で圧縮され、圧縮の単位毎に記憶手段に格納される。ただし、アクセスの単位のデータ長と圧縮の単位のデータ長とは一致している必要がない。第2記録媒体には、複数の圧縮の単位が最小記録単位として記録されるから、記憶手段に少なくとも最小記録単位分の圧縮データが格納され終わると、最小記録単位の先頭から読み出されて第2記録媒体に記録されていく。

【0010】したがって、ある最小記録単位の記録中にエラーが発生したとすると、少なくともその記録中の最小記録単位の圧縮データは、圧縮の単位毎に記憶手段に格納されている。そこで、エラー発生後、第1記録媒体の再生を再開して新たに圧縮された圧縮データを、記憶手段に記憶されている同一の圧縮データの上に二重書きしていくことができれば、第1記録媒体から記憶手段を介した第2記録媒体へのダビングを、エラーに無関係に連続させることができる。

【0011】そのためには、再生再開後の新たな圧縮データと、記憶手段に記憶されている圧縮データとの一致を確認するベリファイが必要である。このベリファイの

手順として、

- ①上記第1記録媒体でどのアクセスの単位を再生中にエラーが発生したかを検出する。
- ②エラーが発生したアクセスの単位の複数個前のアクセスの単位から、再生を再開する。
- ③再生を再開したアクセスの単位に対応する圧縮データを記憶手段から判別して読み出す。
- ④記憶手段から読み出した上記圧縮データを再生の再開後に得られた新たな圧縮データとベリファイする。
- ⑤この新たな圧縮データにおける圧縮の単位の各先頭位置を検出し、記憶手段の対応する記憶位置を確認する。
- ⑥エラーが発生した圧縮の単位の先頭から記憶手段に新たな圧縮データを二重書きしていく。こうして、エラーが発生した最小記録単位の圧縮データを全て記憶手段に二重書きし終わった後、その最小記録単位の先頭からの圧縮データを上記記憶手段から読み出して、第2記録媒体への記録を再開させれば、エラーによる中断にかかわらず、ダビングを連続させることができる。

【0012】なお、上記①および②の制御は再生制御手段によって、上記③および④の制御はベリファイ手段によって、上記⑤および⑥の制御は記憶制御手段によって行われる。

【0013】このように、本発明によれば、第1記録媒体と第2記録媒体の記録フォーマットが異なっていたとしても、第1記録媒体のデジタルデータを第2記録媒体へダビングしている最中に発生したエラーを、簡単な制御内容で解消することができる。その上、エラーが発生した時点で、再生系および記録系の動作が一時停止されるので、再生系から記録系へデジタルデータを通常再生速度より高速に転送する場合にも適用することができる。

【0014】

【実施例】本発明の一実施例について図1ないし図5に基づいて説明すれば、以下のとおりである。ただし、本実施例では、本発明に係る記録再生装置の一例として、MDに対してオーディオ情報の記録再生を行うMD記録再生系と、CDからオーディオ情報を再生するCD再生系とを備え、CDからMDへオーディオ情報をダビングすることができるように構成された記録再生装置について説明する。

【0015】図5に示すように、上記MD記録再生系は、MD（請求項に記載の第2記録媒体）としてのディスク31を装着すると共に、光ピックアップ32、RFアンプ33、エンコーダ/デコーダ信号処理回路34、ショックブルーフメモリコントローラ（以下、メモリコントローラと称する）5、ショックブルーフメモリ（バッファメモリ）6、音声伸長・圧縮回路7、D/A・A/Dコンバータ8、システムコントロールマイクロコンピュータ（以下、システムコントロールマイコンと称する）9、サーボ回路10、ドライブ回路11、スピンドル

5

ルモータ12、送りモータ13、電源ON/OFF回路14、ヘッド駆動回路15、記録ヘッド16、音声出力端子17、音声入力端子18、切り換えスイッチ19、およびキー判別回路42を備えている。

【0016】一方、上記CD再生系は、CD（請求項に記載の第1記録媒体）としてのディスク41を装着すると共に、CD再生装置20を備えている。CD再生装置20は、システムコントロールマイコン9によって制御されながら、ディスク41の通常再生を行うほか、ディスク41のオーディオ情報をディスク31へダビングする

ときには、通常再生時より高速でディスク41からオーディオ情報を読み出すように制御される。

【0017】ディスク31の再生時に、ディスク31は、ドライバ回路11に駆動されるスピンドルモータ12により回転駆動される。ディスク31に記録されているオーディオデータを読み出す光ピックアップ32は、ドライバ回路11に駆動される送りモータ13によりディスク31の半径方向に送られる。さらに、光ピックアップ32の対物レンズは、ドライバ回路11に駆動されるアクチュエータ（図示せず）により、フォーカシング方向およびトラッキング方向に駆動される。

【0018】光ピックアップ32によって読み出されたオーディオデータは、RFアンプ33で増幅され、エンコーダ/デコーダ信号処理回路34に送られる。また、RFアンプ33は、読み出されたオーディオデータから、フォーカスエラー信号やトラッキングエラー信号等のサーボ制御信号を生成し、これをサーボ回路10に出力する。

【0019】サーボ回路10は、上記RFアンプ33からのサーボ制御信号と、システムコントロールマイコン9からのコントロール信号とにより、光ピックアップ32におけるフォーカシングとトラッキング、並びにディスク31の回転速度にサーボをかけるように、上記ドライバ回路11を制御する。さらに、ドライバ回路11は、上記サーボ回路10からのコントロール信号により、光ピックアップ32、スピンドルモータ12および送りモータ13を駆動する。

【0020】上記エンコーダ/デコーダ信号処理回路34は、RFアンプ33で増幅されたオーディオデータを復調し、さらに誤り訂正等の信号処理を行い、メモリコントローラ5に送る。上記メモリコントローラ5は、上記エンコーダ/デコーダ信号処理回路34から送られてくるオーディオデータを、請求項に記載の記憶手段としてのショックブルーフメモリ6に書き込む。ショックブルーフメモリ6には、オーディオデータを格納する領域以外に、オーディオデータに関する付加情報としてTOC情報を格納する領域が設けられており、ディスク31が装置に挿入されると、直ちにディスク31からTOC情報が読み出され、オーディオデータと同じ経路でショックブルーフメモリ6の所定の領域に格納される。ま

6

た、メモリコントローラ5は、システムコントロールマイコン9の要求に応じて、必要なTOC情報をショックブルーフメモリ6から読み出し、システムコントロールマイコン9に送る。

【0021】システムコントロールマイコン9は、請求項に記載の記録手段、停止指令手段、リトライ制御手段および記録系制御手段を構成し、TOC情報を基に本システムをコントロールすると共に、必要なデータをディスク31から読み出す。メモリコントローラ5は、上記ショックブルーフメモリ6に一時的に記憶されたオーディオデータを順番に読み出し、音声伸長・圧縮回路7に送る。音声伸長・圧縮回路7は、音声伸長回路において、送られたオーディオデータを所定のフォーマットに従って伸長して圧縮を解き、D/A・A/Dコンバータ8に送る。D/A・A/Dコンバータ8は、D/Aコンバータにおいて、送られてきたデジタル信号をアナログ変換してオーディオ信号を生成する。このオーディオ信号は、出力端子17から出力される。

【0022】一方、ディスク31にオーディオ情報を記録する場合、そのオーディオ情報がアナログソースから入力される場合と、上述のようにCD再生装置20から入力される場合とがある。この入力系統の切り換えは、システムコントロールマイコン9によって制御される切り換えスイッチ19によって行われる。

【0023】オーディオ情報がアナログソースから入力される場合には、アナログオーディオ信号が音声入力端子18を介してD/A・A/Dコンバータ8のA/Dコンバータに入力され、オーディオデータに変換される。ただし、A/Dコンバータから音声伸長・圧縮回路7へオーディオデータを転送する速度より、CD再生装置20から音声伸長・圧縮回路7にデジタルオーディオ信号を転送する速度の方が速い。これは、既に説明したように、ディスク41のオーディオ情報をディスク31へダビングするときには、ディスク41の読み出し速度が通常再生時より高速になるためである。

【0024】音声伸長・圧縮回路7は、その音声圧縮回路を用いて、ATRAC（Adaptive Transform Acoustic Coding）と呼ばれるMDの情報圧縮技術によって、切り換えスイッチ19を介して入力されたオーディオデータを約1/5に圧縮してメモリコントローラ5へ送る。メモリコントローラ5は、入力された圧縮オーディオデータをショックブルーフメモリ6に一旦書き込んだ後、ショックブルーフメモリ6から圧縮オーディオデータを読み出して、エンコーダ/デコーダ信号処理回路34へ送る。ここで、変調、誤り訂正用符号の付加等が行われる。

【0025】システムコントロールマイコン9は、メモリコントローラ5を制御してショックブルーフメモリ6に格納されているTOC情報からディスク31上の記録可能領域を認識し、サーボ回路10を制御して記録可能

領域をサーチさせる。記録可能領域のサーチが終わると、システムコントロールマイコン9の制御により、エンコーダ/デコーダ信号処理回路34が出力する信号に基づいて、ヘッド駆動回路15が記録ヘッド16を駆動する。また、同時にドライバ回路11により、光ピックアップ32のレーザ回路が駆動され、ディスク31の磁界印加部分に再生時よりも強いレーザを照射することにより、ディスク31上に変調データが記録される。なお、光ピックアップ32、エンコーダ/デコーダ信号処理回路34、メモリコントローラ5、ヘッド駆動回路15および記録ヘッド16は、請求項に記載の記録手段を構成している。

【0026】ディスク31への記録が終了すると、システムコントロールマイコン9は、メモリコントローラ5を制御してショックブルーフメモリ6に格納されているTOC情報を書換え、これを最新のTOC情報として利用することによって、ディスク31に記録されているオーディオ情報を管理する。例えばディスク31の内周側に設けられたTOC領域(U-TOC領域と呼ばれている)は、最新のTOC情報に書き換えられるようになっている。

【0027】上記の構成において、CDからMDへオーディオ情報をダビングする場合、CD側で再生エラーが発生した場合はもちろん、MD側で記録エラーが発生した場合でも、ダビング速度が通常速度より高速になる程、ショックブルーフメモリ6で再書き込みの時間を吸収できない可能性が高くなる。そこで、エラー発生箇所で記録が途切れてしまわないように、圧縮オーディオデータを連続して記録しようとする、CDとMDとでそれぞれエラー発生箇所にアクセスするリトライ処理が必要になる。

【0028】ここで、問題となるのは、CDとMDとで記録フォーマットが異なる点である。それぞれのパラメータを以下に整理して示す。

【0029】〔CD〕

1フレーム=6サンプリングデータ

1サブコードフレーム=98フレーム

=588サンプリングデータ

=1/75秒

アクセスの単位=サブコードフレーム毎

〔MD〕

1サウンドグループ=512サンプリングデータ(圧縮の単位)

1セクタ=5.5サウンドグループ

=2816サンプリングデータ

1クラスタ=32セクタ

=176サウンドグループ

=90112サンプリングデータ

アクセスの単位=セクタ毎

最小記録単位=クラスタ単位

このように、CDにおけるアクセスの単位のデータ長が、MDにおける圧縮の単位のデータ長、あるいはアクセスの単位および最小記録単位のデータ長と異なっているため、リトライ処理の際には、CDの再生再開タイミングとMDの記録再開タイミングとを調整する制御が必要になる。そこで、この制御を容易にするために、図4(a)~(c)に示すように、システムコントロールマイコン9によって、CD再生装置20から1サウンドグループ分のオーディオデータ(512サンプリングデータ)が読み出される毎にカウントし、サウンドグループ単位でオーディオデータを管理するとよい。

【0030】CD再生系からMD記録再生系へのダビング動作において、図2(a)(b)に示すように、ディスク41(CD)からオーディオデータの読み出しが始まると同時に、MD記録再生系では、音声伸長・圧縮回路7に伝送されたオーディオデータが、1サウンドグループ毎に約1/5に圧縮され、メモリコントローラ5によってショックブルーフメモリ6へ順次書き込まれる。

【0031】また、図2(c)に示すように、ディスク31(MD)に記録する最初の記録単位であるクラスタ1に属する圧縮オーディオデータをショックブルーフメモリ6に書き込み終わるまでの間、ディスク31では、クラスタ1の記録開始位置がサーチされている。

【0032】次に、ショックブルーフメモリ6に対しクラスタ1の書き込みが終了し、かつ、クラスタ2の書き込みが始まると同時に、ショックブルーフメモリ6からクラスタ1が書き込みレートより高いレートで読み出され、ディスク31に記録される。このように、ショックブルーフメモリ6からの読み出し速度は書き込み速度より速いため、ショックブルーフメモリ6からの圧縮オーディオデータの読み出しは間欠的に行われる。この結果、ショックブルーフメモリ6からクラスタ1の圧縮オーディオデータを読み出し終えてから、ショックブルーフメモリ6にクラスタ2の書き込みを終了するまでの期間、ディスク31では、クラスタ2の記録開始位置がサーチされている。クラスタ2がディスク31に記録され終わった時点で、ディスク41では、クラスタ3の途中までの再生が終わっている。

【0033】次に、図2(a)(b)に示すように、クラスタ3のA点までの圧縮オーディオデータがディスク31に記録されたときに、例えば外部からショックが加わったため、光ピックアップ32のトラック逸脱や、CD再生装置20における音飛びが発生したとする。すなわち、この場合、エラーが発生した最小記録単位はクラスタ3である。このとき、システムコントロールマイコン9は、記録エラーまたは再生エラーを検知し、MD記録再生系の記録動作およびCD再生装置20の再生動作を一旦停止させ、リトライ処理を開始する。

【0034】この場合、ディスク31ではクラスタ2までの記録が正常になされており、ショックブルーフメモ

り6にはクラスタ3の圧縮オーディオデータが正常に書き込まれている。ディスク41のエラー発生時点の再生位置から少し戻って再生を再開すれば、新たに得られた圧縮オーディオデータは、ショックブルーフメモリ6に格納済みの圧縮オーディオデータと重複することになる。したがって、ショックブルーフメモリ6に格納済みの圧縮オーディオデータと新たに得られた圧縮オーディオデータとの一致を確認し、ショックブルーフメモリ6の同一の圧縮オーディオデータの上に二重書きをすれば、エラーを解消することができる。

【0035】こうして、ショックブルーフメモリ6にクラスタ3の二重書きが終了した後、クラスタ3の先頭から読み出してディスク31に記録し直し、クラスタ4以降のダビングを通常どおり継続させれば、エラー発生の影響を全く受けずに、ディスク31に圧縮オーディオデータを連続してダビングすることができる。

【0036】以下に、再生再開後の新たな圧縮オーディオデータとショックブルーフメモリ6に格納済みの圧縮オーディオデータとのベリファイについて、具体的に説明する。

【0037】まず、音声伸長・圧縮回路7に使用されている圧縮LSIの圧縮フォーマットを考慮して、ディスク41では、上記A点の例えば2つ前のサウンドグループ（本実施例では、図1（b）に示すようにサウンドグループ25）から再生を再開するようにする。ただし、CDのアクセスの単位は1サブコードフレームであるから、ディスク41では、実際には2つ前のサブコードフレームの先頭にアクセスすることになる。ディスク41のアクセスには、図1（a）に示すように、各サブコードフレームの先頭から再生される同期信号（サブコードフレームシンク）が用いられる。本実施例では、システムコントロールマイコン9がサブコードフレームシンク21をサーチし、CD再生装置20にディスク41の再生を再開させる。

【0038】続いて、システムコントロールマイコン9は、サブコードフレームシンク21から始まるサブコードフレーム内のデータと、サウンドグループ25内のデータとの対応関係に基づいて、ディスク41の再生再開後、音声伸長・圧縮回路7から出力される新たな圧縮オーディオデータに対応する圧縮オーディオデータをショックブルーフメモリ6から判別して読み出す。そして、新たな圧縮オーディオデータと格納済みの圧縮オーディオデータとをベリファイすることによって、図1（c）に示すように、A点より1つ前のサウンドグループ26の先頭を検出する。こうして、ショックブルーフメモリ6の記憶位置を確認した後、図1（d）に示すように、メモリコントローラ5にショックブルーフメモリ6への書き込みを、エラーが発生した圧縮の単位であるサウンドグループ27から再開するように命令する。これにより、クラスタ3のサウンドグループ27からサウンドグ

ループ176までの圧縮オーディオデータが二重書きされる。

【0039】クラスタ3の圧縮オーディオデータが、全てショックブルーフメモリ6に書き込み終わるまでの間、ディスク31ではクラスタ3の記録開始位置がサーチされている。ショックブルーフメモリ6へクラスタ3を書き込み終わった時点で、図3に示すように、ディスク31への記録をクラスタ3の先頭から再開する。こうして、エラー発生の影響を全く受けずに、ディスク41のオーディオデータは、ディスク31へ連続してダビングされる。

【0040】また、CD再生系からMD記録再生系へのデータ転送速度が高速の場合、ショックブルーフメモリ6で再書き込みをするのに要する時間を吸収できなくなる可能性があるが、CD再生系およびMD記録再生系の動作が一旦停止され、ショックブルーフメモリ6への再書き込みが終了した時点で、MDへの記録が再開されるので、データ転送速度に関わらず確実にエラーが解消される。

20 【0041】

【発明の効果】本発明に係る記録再生装置は、以上のように、記録系で圧縮された圧縮データを、圧縮の単位毎に一時的に格納する記憶手段と、複数の圧縮の単位を最小記録単位として、上記記憶手段から圧縮データを間欠的に読み出し、第2記録媒体に最小記録単位を順次記録する記録手段と、第1記録媒体における再生エラーおよび上記第2記録媒体における記録エラーの少なくとも一方のエラーを検知し、その検知に基づいて記録系および再生系の動作を一時停止させる停止指令手段と、上記第1記録媒体でどのアクセスの単位を再生中にエラーが発生したかを検出し、エラーが発生したアクセスの単位の複数個前のアクセスの単位から、再生系に再生を再開させる再生制御手段と、再生を再開したアクセスの単位に対応する圧縮データを記憶手段から判別して読み出し、再生の再開後に得られた新たな圧縮データとベリファイし、この新たな圧縮データにおける圧縮の単位の各先頭位置を検出するベリファイ手段と、上記ベリファイ手段の検出結果に基づいて、エラーが発生した圧縮の単位の先頭から記憶手段に新たな圧縮データを書き込み直す記憶制御手段と、エラーが発生した最小記録単位の先頭からの圧縮データを上記記憶手段から読み出して、記録系に上記第2記録媒体への記録を再開させる記録制御手段とを備えている構成である。

【0042】それゆえ、第1記録媒体から記録フォーマットの異なる第2記録媒体へオーディオデータをダビングしている最中にエラーが発生しても、エラー発生直前の圧縮の単位から再生し直し、記憶手段へ再度書き込みするので、エラーの影響を全く受けることなく、第2記録媒体にオーディオデータを連続してダビングすることができる。さらに、エラー発生時点で、再生系および記録

系の動作を一旦停止するので、再生系から記録系へのデータ転送速度が高速の場合でも、エラー解消は確実に行われるという効果を併せて奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る記録再生装置のリトライ処理を示すタイミングチャートである。

【図2】CDからオーディオデータを読み出す動作、MD記録再生系でオーディオデータを圧縮しメモリする動作、およびMDへ圧縮オーディオデータを記録する動作の関係を示すタイミングチャートである。

【図3】リトライ処理後のMDにおけるデジタルデータの記録内容を示す説明図である。

【図4】(a)(b)は、CDから再生されるオーディオデータを、MDにおける圧縮の単位と同じデータ長で管理することを示す説明図、(c)は、MDの最小記録単位のデータ長を示す説明図である。

【図5】本発明に係る記録再生装置の一構成例を示すブロック図である。

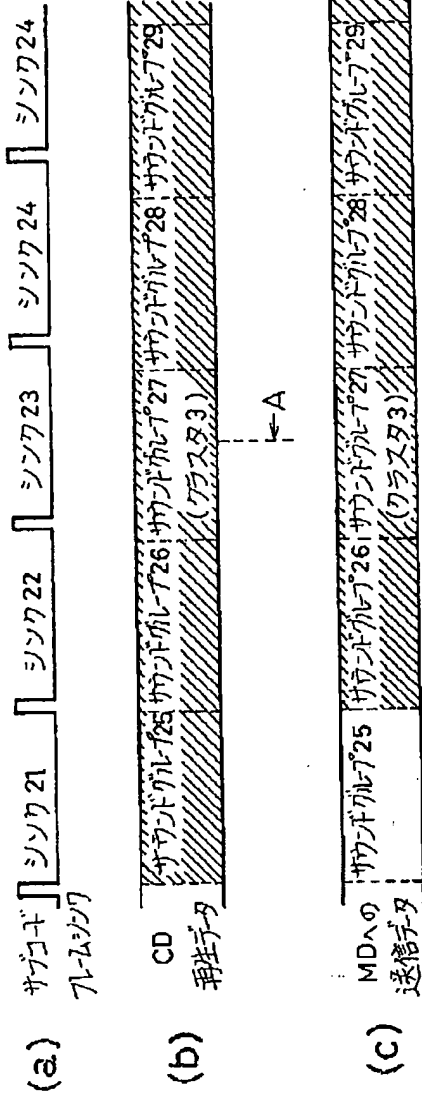
【符号の説明】

- 2 光ピックアップ（記録手段）
- 4 エンコーダ／デコーダ信号処理回路（記録手段）
- 5 ショックアプルーフメモリコントローラ（記録手段および記憶制御手段）
- 6 ショックアプルーフメモリ（記憶手段）
- 9 システムコントロールマイコン（記録手段、停止指令手段、再生制御手段、ペリフェイ手段および記録制御手段）
- 15 ヘッド駆動回路（記録手段）
- 16 記録ヘッド（記録手段）
- 20 CD再生装置（再生系）
- 31 ディスク（第2記録媒体）
- 41 ディスク（第1記録媒体）

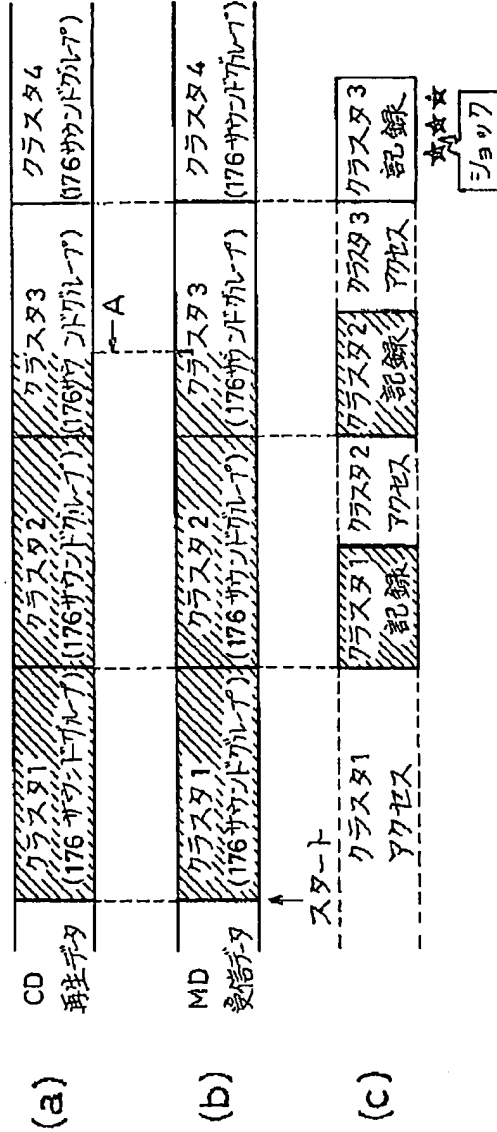
【図3】

MD	クラスタ1	クラスタ2	クラスタ3	クラスタ4
記録	(176サウンドグループ)	(176サウンドグループ)	(176サウンドグループ)	(176サウンドグループ)

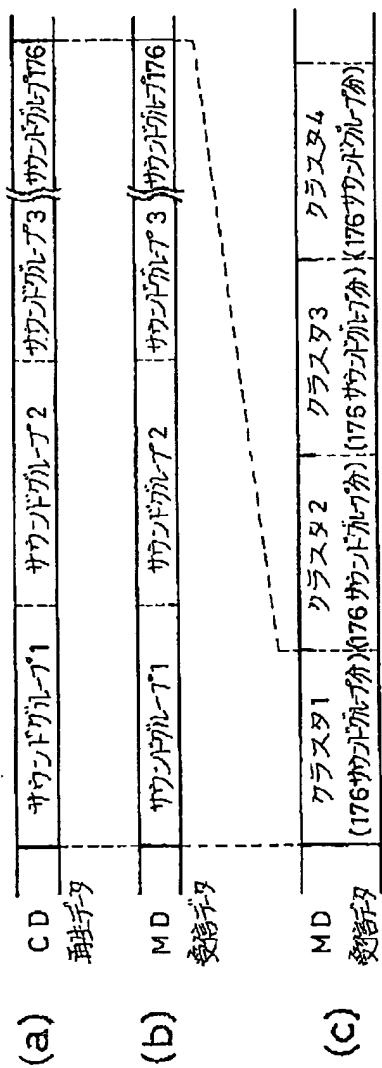
【図1】



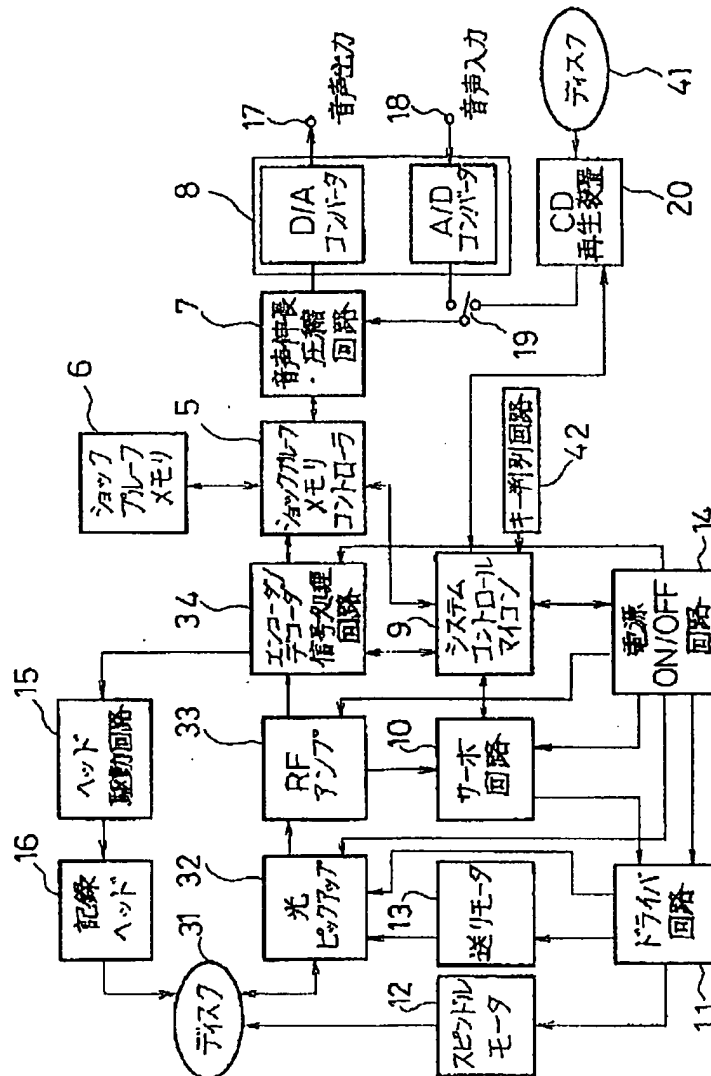
【図2】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁶
 G11B 20/10
 // G11B 7/00

識別記号 庁内整理番号
 301 A 7736-5D
 Q 9464-5D

F I

技術表示箇所